

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Augmented Reality*

*Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*realtime*). Teknologi baru ini, yang disebut *Augmented Reality* disingkat AR, di mana teknologi ini akan menipiskan batas antara apa yang nyata dan apa yang dihasilkan komputer sehingga kita dapat melihat, mendengar, merasa dan mencium.

Azuma (1997) mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*realtime*), dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu (Azuma, 1997).

Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia. Hal ini membuat realitas bertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunaanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.



Gambar 2.1 contoh dari *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* (mixedrealities.de, 2016)

*Virtual Reality* mengacu pada penggabungan dari objek dunia nyata ke dunia virtual/maya.

*Augmented Reality* merupakan kebalikan dari *Virtual reality* yang berarti integrasi elemen-elemen digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata secara realtime dan mengikuti keadaan lingkungan yang ada di dunia nyata.

Pada *Augmented Reality*, karakter animasi soybean yang merupakan objek *virtual*, muncul di dunia nyata di sebelah sebuah keyboard. Sedangkan pada *virtual reality*, objek –objek dunia nyata seperti manusia lengkap dengan pakaian, tembok batu, lantai batu dibuat ke dalam dunia virtual.

### **2.1.1 Sejarah *Augmented Reality***

Secara umum, *Augmented Reality* (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat stasiun televisi, menyiarkan pertandingan sepak bola, terdapat objek virtual, tentang skor pertandingan yang sedang berlangsung. Menurut Ronald Azuma pada tahun 1997, *Augmented Reality* adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara real time, dan merupakan animasi 3D. Sejarah tentang *Augmented Reality* dimulai dari tahun 1957-1962, ketika seorang penemu yang bernama Morton Heilig, seorang sinematografer, menciptakan dan memapatenkan sebuah simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan head-mounted display yang dia claim adalah, jendela ke dunia virtual.

Tahun 1975 seorang ilmuwan bernama Myron Krueger menemukan Videoplace yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memperkenalkan Virtual Reality dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 mengembangkan *Augmented Reality* untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing, dan pada tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR, yang disebut *Virtual Fixtures*, yang digunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukkan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan dorée Seligmann,

memperkenalkan untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan PrototypeAR.

Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan ArToolkit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce.H.Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah Mobile Game AR yang ditunjukan di International Symposium on Wearable Computers.

Pada tahun 2008, Wikitude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi AR, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi AR di sebuah website, karena output yang dihasilkan FLARToolkit berbentuk Flash. Ditahun yang sama, Wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di Platform Android. Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi AR pada I-Phone 3GS.

### 2.1.2 Virtual Reality

*Virtual reality* (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (*computer-simulated environment*), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi. Lingkungan realitas maya terkini umumnya menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil stereoskopik, tapi beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil penginderaan, seperti suara melalui speaker atau *headphone*.

Beberapa sistem haptic canggih sekarang meliputi informasi sentuh, biasanya dikenal sebagai umpan balik kekuatan pada aplikasi berjudi dan medis. Para pemakai dapat saling berhubungan dengan suatu lingkungan sebetulnya atau sebuah artifak maya baik melalui penggunaan alat masukan baku seperti papan ketik dan tetikus, atau melalui alat multimodal seperti asarung tangan terkabel, *Polhemus boom arm*, dan ban jalan segala arah. Lingkungan yang ditirukan dapat menjadi mirip dengan dunia nyata, sebagai contoh, simulasi untuk

pilot atau pelatihan pertempuran, atau dapat sangat berbeda dengan kenyataan, seperti di VR game. Dalam praktik, sekarang ini sangat sukar untuk menciptakan pengalaman Realitas maya dengan kejernihan tinggi, karena keterbatasan teknis atas daya proses, resolusi citra dan lebar pita komunikasi. Bagaimanapun, pembatasan itu diharapkan untuk secepatnya diatasi dengan berkembangnya pengolah, pencitraan dan teknologi komunikasi data yang menjadi lebih hemat biaya dan lebih kuat dari waktu ke waktu (wikipedia.org,2016).

## **2.2 Markerless Augmented Reality**

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis mobile device, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang markerless (Qualcomm, 2012).

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia Total Immersion dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik Markerless Tracking sebagai teknologi andalan mereka, seperti Face Tracking, 3D Object Tracking, dan Motion Tracking.

### **a. Face Tracking**

Algoritma pada computer terus dikembangkan, hal ini membuat komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain - lain. Teknik ini pernah digunakan di Indonesia pada Pekan Raya Jakarta 2010 dan Toy Story 3 Event.

### **b. 3D Object Tracking**

Berbeda dengan Face Tracking yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik 3D Object Tracking dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

#### c. Motion Tracking

Komputer dapat menangkap gerakan, Motion Tracking telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

#### d. GPS Based Tracking

Teknik GPS Based Tracking saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

### 2.3 Vuforia Qualcomm

Vuforia merupakan *software* untuk *Augmented Reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis (Fernando, 2013).

Dengan support untuk iOS, Android, dan Unity3D, *platform* Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan *tablet*.

Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

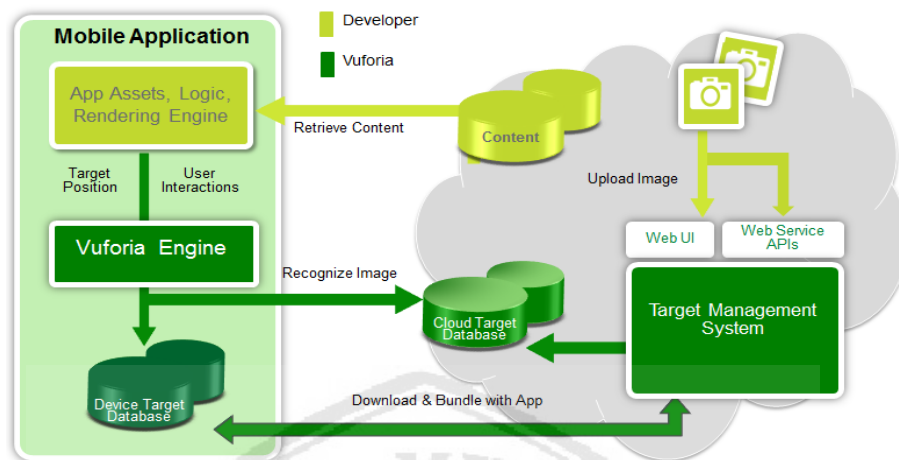
1. Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang mengijinkan *developer* untuk membuat

- Efek khusus pada *mobile device*.

2. Terus-menerus mengenali *multiple image*.

3. *Tracking* dan *Detection* tingkat lanjut.

4. Dan solusi pengaturan database gambar yang fleksibel



Gambar 2.2 Vuforia Structure (developer.vuforia.com, 2016)

Target pada vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek virtual. Beberapa jenis target pada vuforia adalah (Fernando,2013) :

1. *Image targets*, contoh : foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari *Augmented*.
2. *Frame markers*, tipe *frame* gambar 2D dengan *pattern* khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan di permainan pada papan.
3. *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana *Augmented* 3D.
4. *Virtual buttons*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar.

Pada Vuforia, ada 2 jenis *workflow* dengan dasar database yang dapat dipilih oleh *developer*, yaitu Cloud Database dan Device Database.

## 2.4 Android

Android merupakan *Operating System (OS) Mobile* yang tumbuh di tengah *OS* lainnya yang berkembang pada masa dewasa ini yang bergerak pada sistem operasi telepon selular yang berbasis *linux*. *OS* lainnya seperti *Windows Mobile*, *iPhone OS*, *Symbian* dan masih banyak lainnya. Akan tetapi, *OS* yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga. (Hermawan, 2011)

*Android* memiliki empat karakteristik sebagai berikut :

a. Terbuka

*Android* dibangun untuk benar- benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel, seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera, dll.

b. Semua aplikasi dibuat sama

*Android* tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga. Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para pengguna.

c. Memecahkan hambatan pada aplikasi

*Android* memecahkan hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari web dengan data pada ponsel seseorang seperti kontak pengguna, kalender atau lokasi geografis.

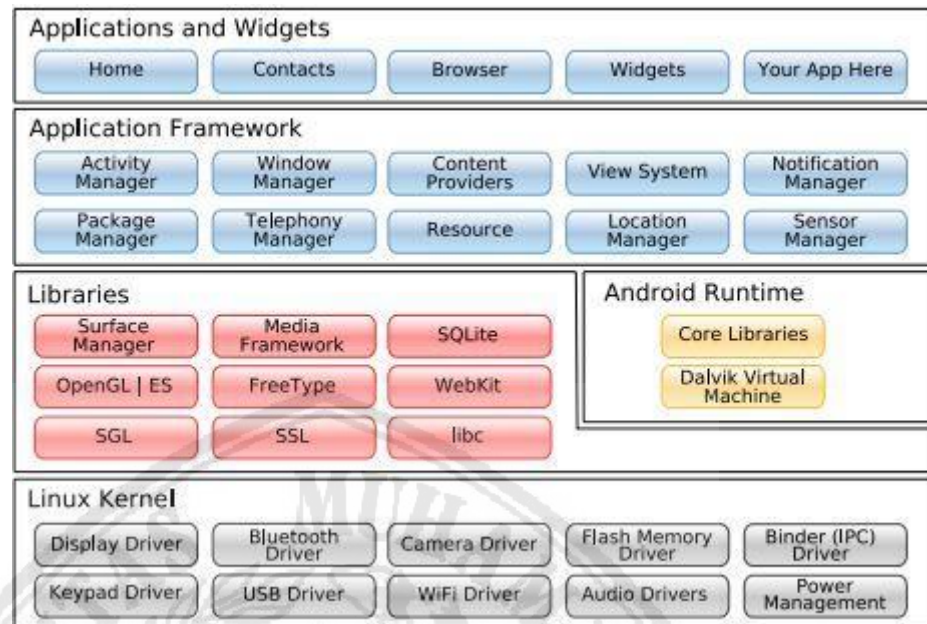
d. Pengembangan aplikasi yang mudah dan cepat

*Android* menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan aplikasi yang semakin baik. *Android* memiliki sekumpulan *tools* yang dapat digunakan sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat.

Agar bisa membuat aplikasi dengan baik, tentunya harus mengetahui arsitektur *OS Android* beserta elemen-elemennya.



### 2.4.1 Arsitektur Android



Gambar 2.3 : Arsitektur Android (developer.android.com, 2016)

Secara garis besar Arsitektur Android dapat dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut:

- **kernel Linux**

Di bagian bawah dari lapisan adalah Linux – Linux 2.6 dengan sekitar 115 patch. Hal ini memberikan sistem fungsionalitas dasar seperti manajemen proses, manajemen memori, manajemen perangkat seperti kamera, keypad, layar dll Juga, kernel menangani semua hal yang Linux benar-benar baik di seperti jaringan dan array yang luas dari device driver, yang mengambil dari interfacing ke hardware perifer.

- **Library**

Di atas kernel Linux ada satu set library termasuk open-source WebKit browser Web mesin, libc library , basis data SQLite yang merupakan repositori yang berguna untuk penyimpanan dan berbagi data



aplikasi, library untuk bermain dan merekam audio dan video, SSL library bertanggung jawab atas keamanan internet dll.

- **Android Runtime**

Ini adalah bagian ketiga dari arsitektur dan tersedia pada lapisan kedua dari bawah. Bagian ini memberikan komponen kunci yang disebut Dalvik Virtual Machine yang merupakan jenis Java Virtual Machine yang dirancang khusus dan dioptimalkan untuk Android.

Dalvik VM memanfaatkan fitur inti Linux seperti manajemen memori dan multi-threading, yang intrinsik dalam bahasa Jawa. Dalvik VM memungkinkan setiap aplikasi Android untuk berjalan dalam prosesnya sendiri, dengan contoh sendiri dari mesin virtual Dalvik.

Runtime Android juga menyediakan satu set perpustakaan inti yang memungkinkan pengembang aplikasi Android untuk menulis aplikasi Android menggunakan standar bahasa pemrograman Java.

- **Framework Application**

Lapisan Application Framework menyediakan berbagai layanan tingkat tinggi untuk aplikasi dalam bentuk kelas Java. Pengembang aplikasi diizinkan untuk menggunakan layanan ini dalam aplikasi mereka.

- **Application**

Anda akan menemukan semua aplikasi Android di lapisan atas. Anda akan menulis aplikasi Anda harus diinstal pada lapisan ini saja. Contoh aplikasi seperti Kontak Buku, Browser, permainan dll.

## **2.4.2 Android SDK**

Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan subset perangkat

lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di release oleh Google. Saat ini disediakan Android SDK (*Software Development Kit*) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Sebagai platform aplikasi-netral, android *member* anda kesempatan untuk membuat aplikasi yang kita butuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan *Handphone* atau *Smartphone* (Developers, 2016).

## 2.5 Unity

Unity adalah sebuah aplikasi yang berintegrasi dengan banyak *tools* dan *rapid workflows* yang digunakan untuk membuat konten tiga dimensi yang interaktif dan bersifat *multiplatform*. Unity juga memungkinkan pengembang untuk membuat *object*, meng-*import asset* yang telah disediakan dari luar dan menggabungkan semuanya secara cepat dan efisien. Pengembang dapat menggabungkan beberapa *script* dan waktu untuk *compile* relatif cepat (unity3d.com, 2016).

Ada 10 *global platform* yang Unity. *Platform* tersebut adalah IOS, Android, Windows, MacOS, Linux, Web Player, Flash, PS3, Xbox, Wii.

## 2.6 Bahasa Pemrograman C#

Bahasa C# adalah sebuah bahasa pemrograman modern yang bersifat *general-purpose*, berorientasi objek, yang dapat digunakan untuk membuat program di atas arsitektur Microsoft .NET Framework. Bahasa C# ini memiliki kemiripan dengan bahasa Java, C dan C++.

Bahasa pemrograman ini dikembangkan oleh sebuah tim pengembang di Microsoft yang dipimpin oleh Anders Hejlsberg, seorang yang telah lama malang melintang di dunia pengembangan bahasa pemrograman karena memang ialah yang membuat Borland Turbo Pascal, Borland Delphi, dan juga Microsoft J++.

Kini, C# telah distandarisasi oleh European Computer Manufacturer Association (ECMA) dan juga International Organization for Standardization (ISO) dan telah menginjak versi 3.0 yang mendukung beberapa fitur baru semacam Language Integrated Query (LINQ) dan lain-lainnya (wikibooks.org,2016).

